



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
(ГОСПАТЕНТ СССР)

(19) SU (10) 1812416 A1

(51) 5 F 28 C 3/06, F 22 B 1/18

ГОСПАТЕНТ
ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4813793/06

(22) 16.04.90

(46) 30.04.93. Бюл. № 16

(71) Северо-Западное отделение Всесоюзного научно-исследовательского и проектно-конструкторского института "ВНИПИЭнергопром"

(72) А.Е.Шатских

(56) Авторское свидетельство СССР № 1182235, кл. F 24 Н 1/10, 1985.

Авторское свидетельство СССР № 1374001, кл. F 25 В 1/00, 1986.

(54) УТИЛИЗАТОР ТЕПЛА

(57) Использование: теплоэнергетика, контактный нагрев воды продуктами сгорания природного газа. Сущность изобретения:

2

дымовые газы поступают в корпус утилизатора, где увлажняются водой, разбрзгиваемой соплами оросителя. Далее газы поступают на ручки труб с ребрами. Поверхности выполнены продольными, плавниками и перфорированными и способствуют дополнительной турбулизации потока парогазовой смеси. Перед выходом из корпуса поток парогазовой смеси, захватывая часть брызг из влагосборника, направляется в контактный теплообменник, выполненный в виде секций из перфорированных элементов, что способствует интенсификации тепломассообмена. В сепарационном устройстве, размещенном за теплообменником по ходу газов, происходит осушка последних. 1 з.п.флы. 3 ил.

Изобретение относится к области теплоэнергетики для контактного нагрева воды продуктами сгорания природного газа и может быть использовано в отопительной технике.

Цель изобретения – повышение эффективности путем интенсификации тепломассообмена и предупреждение капельного уноса.

На фиг. 1 представлена принципиальная схема утилизатора тепла; на фиг. 2 – перфорированная секция контактного теплообменника; на фиг. 3 – теплообменная поверхность первого по ходу газов пучка, на трубах которой размещены продольные, плавниковые и перфорированные ребра.

Утилизатор тепла содержит корпус 1, последовательно установленные по ходу газов ороситель 2 с разбрзгивающими со-

плами, теплообменные поверхности в виде пучков труб 3 с размещенными на трубах первого по ходу газов пучка ребрами 4, выполненными продольными, плавниками и перфорированными, которые жестко закреплены, например, сваркой (фиг. 3), участок поворота дымовых газов 5, влагосборник 6, соединенный с оросителем 2 посредством циркуляционного насоса 7, теплообменник 8, выполненный контактным в виде секций из перфорированных элементов. Утилизатор тепла снабжен сепарационным устройством 9, размещенным по ходу газов за теплообменником 8, который жестко закреплен на опорной раме 10.

Перфорированная секция контактного теплообменника 8 (фиг. 2) состоит из входной полуторубы 11, имеющей цилиндрическую перфорированную поверхность.

Изобретение A. E. Shatskikh

Изобретение A. E. Shatskikh

(19) SU (10) 1812416 A1

центральной полутрубы 12, имеющей перфорированную поверхность, выходной полутруба 13 и перегородки 14 для крепления секций на опорную раму 10.

Количество секций контактного теплообменника, установленных на выходе из утилизатора тепла, а также количество ребер, выполненных продольными, плавниками и перфорированными, выбирается прямо пропорционально от производительности установки. Процесс теплообмена происходит одновременно во всех перфорированных секциях.

Утилизатор тепла работает следующим образом.

В номинальном режиме работы дымовые газы поступают в корпус 1 утилизатора, проходят ороситель 2 с разбрызгивающими соплами, где смешиваются с оросительной водой, и поступают на теплообменные поверхности в виде пучков труб 3 с размещенными на трубах первого по ходу газов пучка ребрами 4, выполненными продольными, плавниками и перфорированными. Ребра 4, отражающие поток, направлены под углом к потоку, угол выбирается в соответствии с шагом труб в пучке.

Поступившая на ребра 4 парогазовая смесь разделяется на два потока: часть отраженной капельной воды, особенно мелко дисперсной, направляется на теплообменные поверхности 3, в результате чего ликвидируется проскок капельной влаги в световом зазоре, а другая часть проходит через перфорацию в ребрах 4, где капли дробятся с образованием влажной пленки на них, что ведет к дополнительной турбулизации потока и его интенсификации.

Далее эти потоки, пройдя ребра 4, соединяются в один поток и направляются на теплообменные поверхности 3. Затем парогазовый поток, выходящий из теплообменных поверхностей 3, проходит участок поворота 5, где поворачивается на 90°, направляется на секции теплообменника 8, выполненного контактным в виде секций из перфорированных элементов, захватывая часть брызг из влагосборника 6, и направляется по полутрубу 11, на перфорированной поверхности которой создает водяную пленку за счет изменения аэродинамики движения самого потока, проходящего через перфорированные отверстия полутрубы 11. В результате взаимодействия набегающего парогазового потока и водяной пленки на поверхности полутрубы 11 происходит тепломассообмен, приводящий к понижению температуры дымовых газов и нагреву водяной пленки за счет скрытой теплоты парообразования водяных паров,

находящихся в парогазовом потоке, который, самотеком сливаясь с полутрубой 11 во влагосборник 6, дополнительно догревает орошающую воду.

Парогазовый поток, изменив траекторию своего движения за счет выпуклости поверхности полутрубы 11, при которой набегающему потоку необходимо проходить более длинный путь движения по полусферической поверхности и по перфорации, поступает на центральную полутрубу 12, где также происходит изменение аэродинамики движения потока в полостях между полутрубой 11 и центральной полутрубой 12, в результате чего на поверхности центральной полутрубы 12 образуется также водяная пленка и при ее взаимодействии с парогазовым потоком происходит дополнительный ее догрев за счет конденсации водяных паров, находящихся в парогазовом потоке. Образовавшаяся водяная пленка самотеком с центральной полутрубой 12 сливается во влагосборник 6 и также дополнительно догревает орошающую воду.

Затем парогазовый поток попадает в полость, ограниченную центральной полутрубой 12, перегородкой 14 и выходной полутрубой 13, где также происходит изменение аэродинамики его движения, что вызывает образование водяной пленки на выходной полутрубе 13. Взаимодействие парогазового потока с водяной пленкой ведет к дополнительному нагреву водяной пленки за счет скрытой теплоты парообразования паров воды, что приводит к интенсификации тепломассообмена в утилизаторе и дополнительному возвращению тепла в цикл.

Пройдя секции теплообменника 8, где происходит изменение траектории движения потока и его осушки, и отдав тепло оросительной воде во влагосборник 6, значительно осушенный парогазовый поток поступает в сепарационное устройство 9, где происходит глубокая досушка дымовых газов, а затем дымовые газы выбрасываются дымососом в дымовую трубу (не показаны).

При работе утилизатора в нем организуются два независимых друг от друга потока воды: чистой воды, протекающей внутри пучков труб 3, которую подогревают через стенку труб от потребителя, и загрязненной воды, образующейся в межтрубном пространстве в результате непосредственного контакта воды и дымовых газов при конденсации, и водяных паров из дымовых газов, и конденсата воды, подаваемой из оросителя 2.

Чистую охлажденную воду из циркуляционного контура от потребителя прокачи-

вают через пучок труб 3, где она нагревается до требуемой температуры, и возвращают потребителю.

Загрязненную воду забирают из влагосборника 6 и циркуляционным насосом 7 подают на ороситель 2 утилизатора, где вода получает тепло от дымовых газов и передает его воде, циркулируемой внутри пучка труб 3.

При работе утилизатора в переменных режимах количество выпавшей влаги увеличивается за счет изменения (уменьшения) скорости дымовых газов.

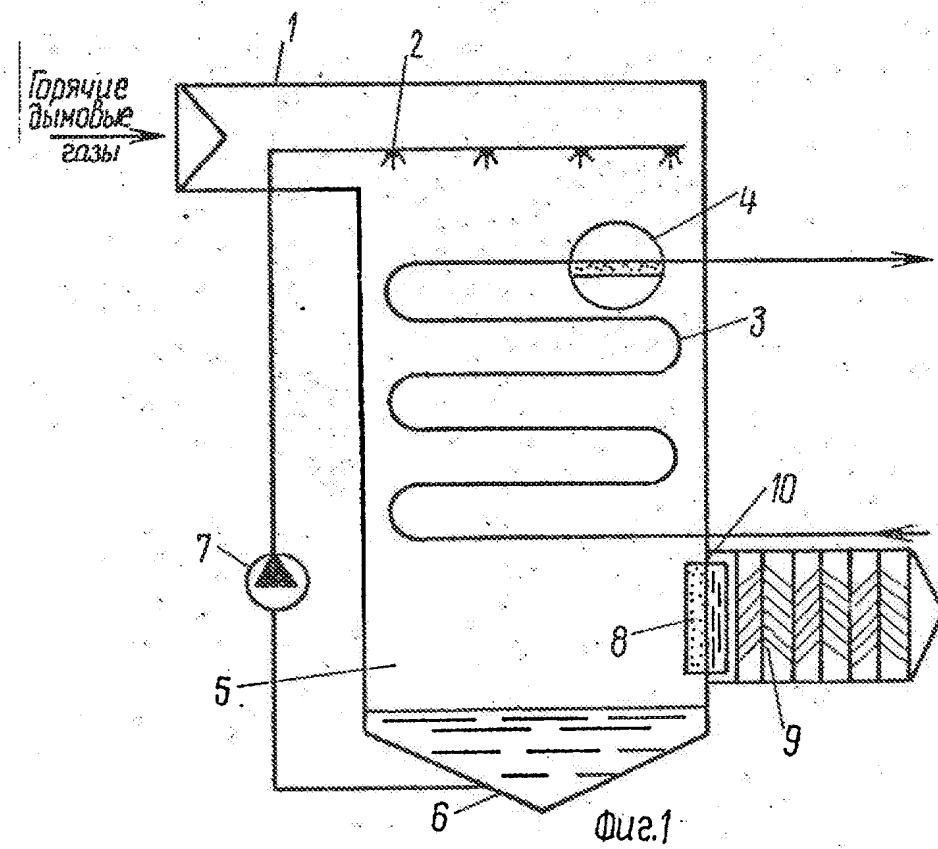
Таким образом, описанная конструкция обеспечивает повышение эффективности утилизатора за счет более глубокой утилизации тепла дымовых газов путем интенсификации тепломассообмена и дополнительной турбулизации потока, повышение надежности утилизатора путем уменьшения влажности дымовых газов на выходе из утилизатора, что приводит к более глубокой

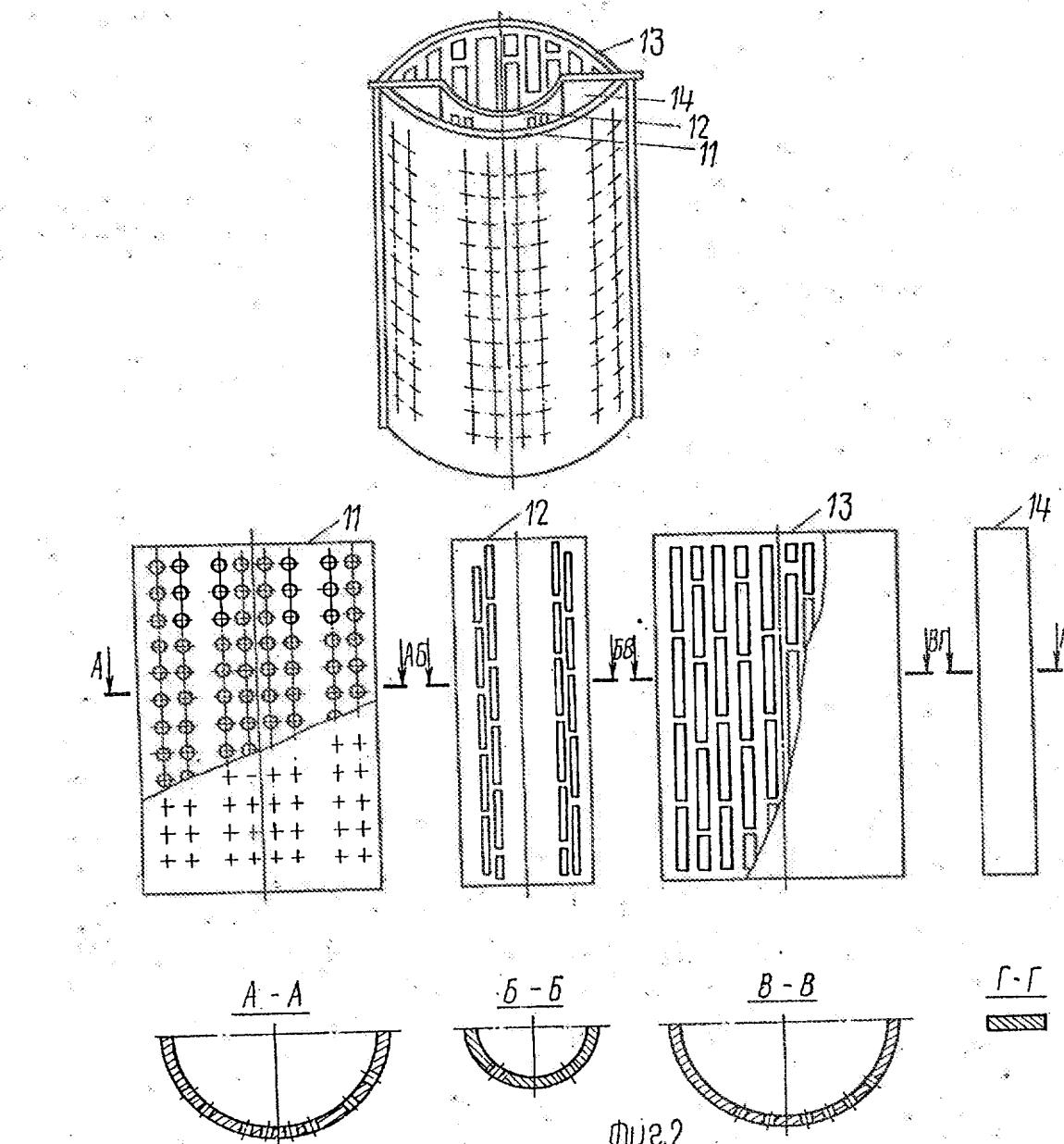
осушке этих газов и уменьшает капельный унос влаги из утилизатора.

Формула изобретения

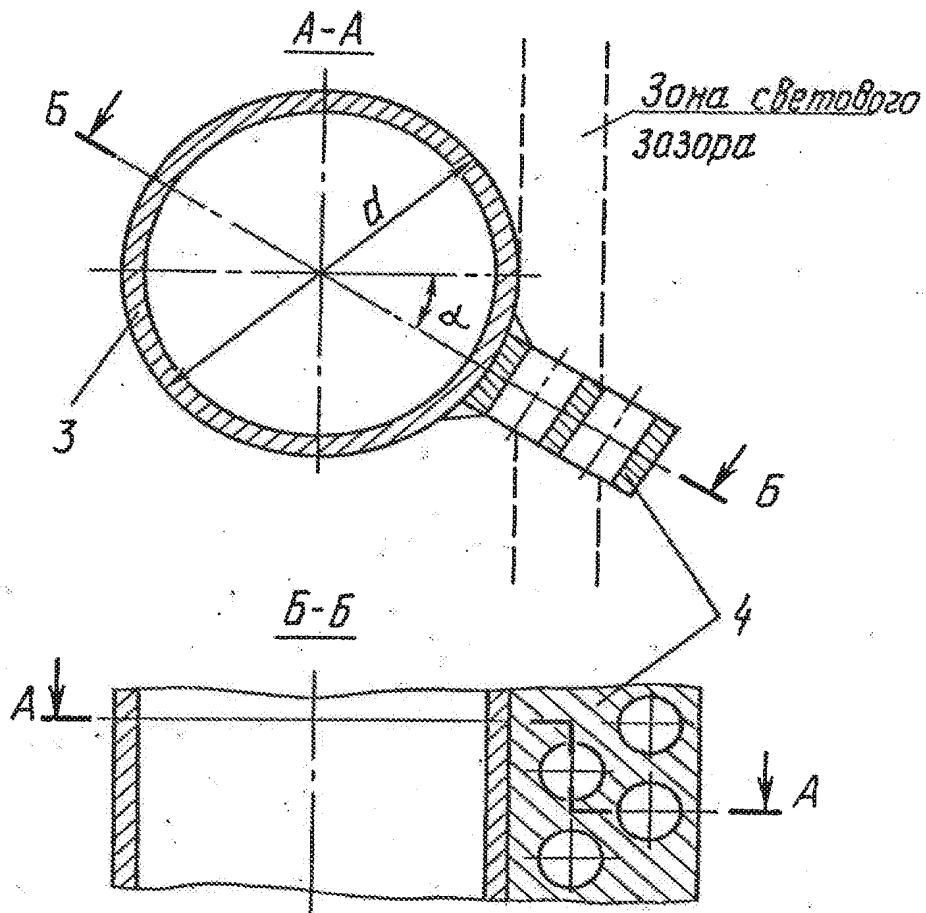
1. Утилизатор тепла, содержащий по-5 следовательно установленные в газоходе по ходу газов ороситель с разбрызгивающими соплами, теплообменные поверхности в виде пучков труб, влагосборник и теплообменник, и размещенные на трубах теплообменные ребра, отличающиеся тем, что, с целью повышения эффективности 10 путем интенсификации тепломассообмена и предупреждения капельного уноса, он дополнительно снабжен сепарационным устройством, причем теплообменник выполнен контактным в виде секций из перфорированных элементов, а сепарационное устройство размещено за теплообменником по ходу газов.

2. Утилизатор по п. 1, отличающийся тем, что ребра выполнены продольными, плавниковых и перфорированными и размещены на трубах первого по ходу газов пучка.





Фиг.2



Фиг. 3

Редактор

Составитель А.Шатских
Техред М.Моргентал

Корректор Н.Ревская

Заказ 1569

Тираж

Подписьное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина 101